

庄内川河口干潟における底質環境調査

西 本 寛
小 川 翔

キーワード：庄内川、藤前干潟、底質、ORP、強熱減量

要 約：庄内川河口干潟の底質環境調査を目的として、2015年5月から2016年5月にかけて、底質のpH・ORP・泥温・ILを測定した。夏季に泥温が上昇すると、pH及びORPは低下して還元的な底質環境が形成されることが明らかとなった。潮間帯ごとの調査では、高潮帯から低潮帯にかけて有機物量が増加し、還元的な環境となる傾向を示した。一方で、調査場所によってはILは夏場に低下することがあり、季節変動や潮間帯の差とは別の環境要因が働いている可能性が示唆された。

はじめに

庄内川、新川、日光川の河口域に広がる藤前干潟は、日本最大級のシギ・チドリ渡来地である。1980年代には、名古屋市のゴミの処分場として埋立計画が立案されたものの、市民団体を中心とした保全活動が展開されたことをうけて、1999年に名古屋市は埋立計画を断念している。その後、2002年には環境省によって鳥獣保護区および特別保護区に設定され、さらに国際的にも貴重な干潟であることから、ラムサール条約湿地にも登録されている（環境省, 2014）。以来、大規模な開発や埋立から保全されてきた藤前干潟であるが、ラムサール条約に登録されて以後の干潟の底質環境や生態系の現状については十分な調査が行なわれているとは言い難い。そこで、本研究では藤前干潟周辺の底質環境の把握を目的として、庄内川河口干潟（図1）の底質環境

調査を実施した。

本調査は、本学名古屋キャンパスで開講されている共通教育科目、総合演習の活動の一環である。そのため、調査自体は法学部や経営学部等の学部生を主体としている。本報告は、2015年5月から開始した調査結果をまとめたものである。



図1 庄内川河口干潟

調査場所と調査方法

藤前干潟に流入する主要河川の一つである庄内川の河口域（左岸）に広がる庄内川河口干潟を調査場所とした。庄内川河口から300m遡上した地点をLoc. 1、そこからさらに200m遡った地点をLoc. 2として調査地点を設定し（図2）、各調査地点では潮間帯の差によって川岸から沖に向かって調査場所を細分（Sta. A, Sta. B, Sta. C）した（図3）。Sta. A, Sta. B, Sta. Cはそれぞれ、高潮帯、中潮帯、低潮帯に位置付けられる。



図2 調査地点 (Location)

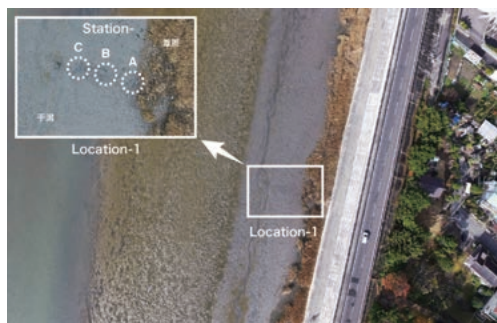


図3 調査地点の例 (Loc. 1)

底質調査に用いた指標は、pH、酸化還元電位（Oxidation Reduction Potential: ORP）、泥温、強熱減量（Ignition loss: IL）である。pH、ORP及び泥温の測定には、ポータブル型水質計（HORIBA D-73）を用い、水質計の電極を調査場所の底質に差し込むことで計測した。ILの測定は、現場で採取した底質

を冷温保存して愛知大学名古屋校舎の実験室に持ち帰り、不純物を目視で除去した後、110℃で2時間以上乾燥させ、マッフル炉にて550℃、6時間の強熱を行い、強熱前後の重量差から算出した。

大潮の日付近の日程で干潟に赴き、上述の環境指標を計測した。2015年の5月から毎月1回のペースで干潟調査を行った。なお、おおよそ10:30-13:30の間に調査を行っているため、Loc. 1とLoc. 2では調査時間は最大で2時間程度の開きがある。

調査地点別の底質環境

調査地点下流部（Loc. 1）及び上流部（Loc. 2）における底質のpH・ORP・泥温・ILをそれぞれ図4から図7に示した。両調査地点は潮間帯の違いによってSta. AからSta. Cまで3箇所に分けて調査を行っているが、ここではその平均値を表している。

まず、pH（図4）についてみると、どちらも6.5から7.5の範囲に収まり、夏季に値が低下し冬季には上昇する傾向がみられた。pHは藻類等の働きに大きく影響を受けるため、1日の中でも時間帯によって値は用意に変動する。本研究では調査時間を統一できていないため、こうした値の差は調査時間の違いに起因している可能性がある。ORP（図5）についてもpHと同様にLoc. 1及びLoc. 2は夏季に低下して冬季にかけて上昇する傾向がみられた。気温の上昇する夏季に還元的な環境が形成され、冬季になると気温の低下に伴って酸化的な環境になるという一般的な環境が形成されていることを確認した。泥温（図6）についてもLocationの違いによる値の差はみられず、夏季にかけて温度が上昇し、冬季には低下する傾向がみられた。これは、外気温をよく反映した結果と捉えることができる。なお、泥温とpH・ORPは逆相関を示し、泥温が上昇する夏季にpH及びORPは値が低

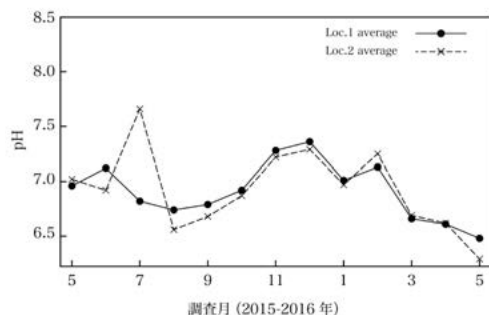


図4 pH (平均値) の季節変動

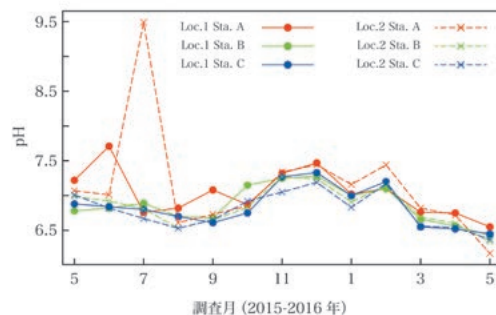


図8 潮間帯別のpHの季節変動

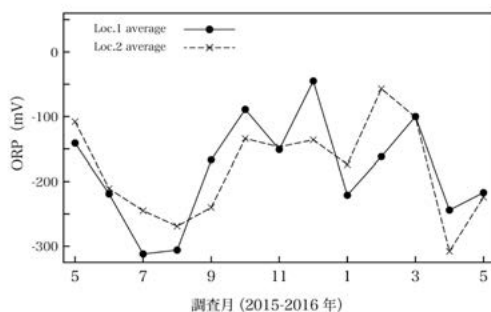


図5 ORP (平均値) の季節変動

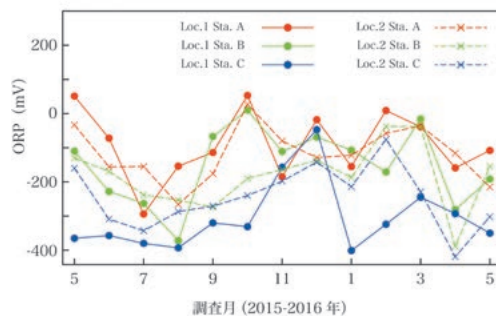


図9 潮間帯別のORPの季節変動

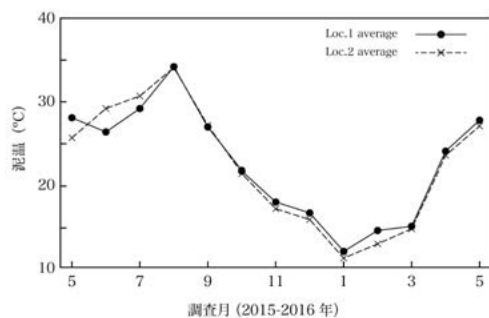


図6 泥温 (平均値) の季節変動

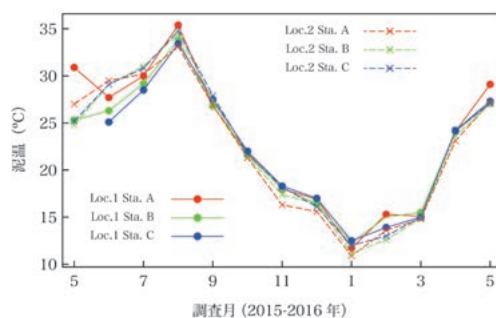


図10 潮間帯別の泥温の季節変動

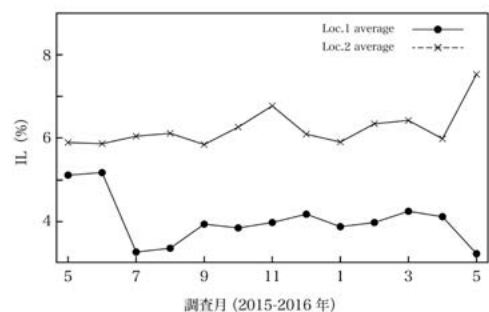


図7 IL (平均値) の季節変動

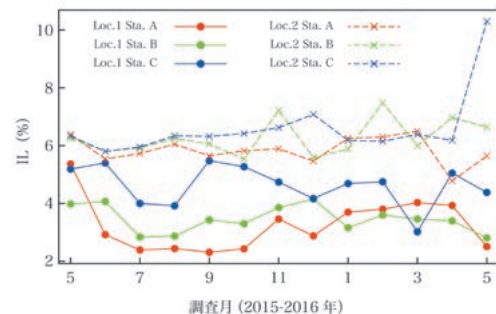


図11 潮間帯別のILの季節変動

下する。IL（図7）はこれまでに述べた指標と異なり、Locationの違いが値に現れる結果となった。すなわち、Loc. 1では約4%の値を示したのに対し、Loc. 2では約6%となり、全期間においてLoc. 1よりも高い値が得られた。また、Loc. 1においては7月から8月の夏季にかけて値が低下した。ILは底質中の有機物量を見積もるための指標であるため、下流部（Loc. 1）よりも上流部（Loc. 2）において有機物量が多く、また、Loc. 1については夏季に有機物量が増加したことが明らかとなった。

潮間帯別の底質環境

次に、Stationの違い、すなわち潮間帯の違いによる底質環境を図8から図11に示した。

pH（図8）はLoc. 2のSta. Aで2015年の7月に非常に高いpH（9.49）が記録されたが、それ以外はLocation・Stationともに調査地点の差が現れず、おおよそ6.5–7.5の値に収まった。ORP（図9）については、Locationによる差はみられなかったが、Stationの違いが現れる結果となった。すなわち、Loc. 1及びLoc. 2の両地点において、Sat. Aが最も高く、Sta. B、Sta. Cの順に値が低下する傾向がみられた。Stationの差は潮間帯の差であり、高潮帯から低潮帯に向かって還元的な環境になっていることが明らかとなった。泥温（図10）はpHと同様に調査地点による顕著な差はみられず、すべての調査地点において夏期の8月に最高温が、冬期の1月に最低温が得られた。IL（図11）は、Location及びStationの違いが値に現れる結果となった。ほぼ全期間においてLoc. 1よりもLoc. 2の方が高い値が得られ、さらにSta. AからSta. Cにかけて値が高くなる傾向がみられた。このことは、有機物量がLocationによって異なること、さらに潮間帯が下がるにしたがって有機物量が増加することを示している。

まとめ

これまでの調査結果は約1年間と短期間のデータであり、さらに調査地点も少ないものの、本調査によって以下のことが明らかとなった。まず、底質環境の季節変動である。pH・ORP・泥温の計測結果から、夏場に底質の温度が上昇すると、pHは低下してORPが上昇した。泥温は底質中の藻類や微生物の活動に影響を与えるため、泥温が上昇して生物の活動が活発化することで、夏季は還元的な環境が形成されたと推察される。次に、潮間帯の差と底質環境の関係性である。ORP及びILの結果から、高潮帯から低潮帯にかけて還元的になり、さらに有機物量が増加する傾向がみられた。有機物量が増加するとそれを分解する微生物による酸素消費が進むため、底質は嫌気的な環境となる。今回の結果も、こうした特性によるものと考えられる。

一方で、ILに着目すると、2015年の夏季にLoc. 1において値が低下するという特徴的な結果が得られている。泥温の上昇に伴って増加すると考えられるILが低下した背景には、粒度組成や流路の変化など、泥温や微生物以外の環境要因が働いた可能性が示唆される。すなわち、季節変動や潮間帯の差のみで底質環境が決まるわけではなく、局所的な環境の差が生じていることが考えられる。今後は、これまでの調査を継続しつつ、粒度分析や流路変遷を把握する必要がある。

謝辞

本調査を行うにあたり、神戸動植物環境専門学校の上野淳一氏から調査方法についてご助言をいただいた。名古屋自然保護官事務所及び稲永ビジターセンターの方々には、調査を円滑に進めるために種々の便宜を図っていただいた。干潟の写真撮影には、広島智章氏にドローンを用いて空撮をしていただいた。

(図1)。また、総合演習を履修している学生諸君には、調査要員として多大な貢献をいただいた。記して感謝いたします。

引用文献

環境省 中部地方環境事務所（2014）くらしといのちをつなぐ翔橋 藤前干潟.